

ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ Г. АСТАНЫ И ПУТИ ИХ УЛУЧШЕНИЯ

Теплоснабжение – тема социально значимая и актуальная повсеместно. Развитие системы теплоснабжения столицы г. Астаны должно решаться с учетом надежности, безопасности, экономичности и требований к охране окружающей среды в соответствии с темпами развития города на 2010 г. с перспективой до 2030 г.

Тепловые сети, являющиеся одним из важнейших элементов системы централизованного теплоснабжения, в настоящее время – самое ненадежное звено этой системы. Значительные участки теплотрасс всех диаметров подвержены значительной коррозии. Антикоррозионные и теплоизоляционные покрытия трубопроводов тепловых сетей имеют срок службы вдвое-втрое больше нормативного. Общая протяженность тепловых сетей по трассе г. Астаны на 1 июля 2007 г. составляет 410,535 км, в том числе: протяженность водяных теплотрасс – 398,8 км; протяженность паротрасс – 11,7 км [1]. Эксплуатацию тепловых сетей осуществляет АО «Астана-Теплотранзит».

По срезу металла труб проведенный исходя из нормативного срока эксплуатации и времени фактической эксплуатации (см. рис. 1) анализ позволяет объективно оценить степень фактического износа основных средств и исключить влияние стоимостного фактора на оценку степени износа. Исследование позволило выделить из общего перечня основных средств основные средства каждого вида: основные средства со 100 % износа, имеющие наиболее высокий показатель изношенности, не пригодные к дальнейшей эксплуатации по сроку экономической жизни и подлежащие полной замене в первую очередь; основные средства со степенью износа 76–99 %, состояние которых оценивается как аварийное подлежащие замене во вторую очередь; - основные средства со степенью изношенности 51–75 %, состояние которых оценивается как неудовлетворительное и требует проведения капитальных ремонтных мероприятий; основные средства со степенью изношенности 25–50 %, находящиеся в удовлетворительном состоянии, эксплуатация которых еще может проводиться без вложения инвестиций; основные средства со степенью износа до 25 %, находящиеся в хорошем состоянии. Для поддержания последних в рабочем состоянии достаточно проведения принятых текущих ремонтных мероприятий и текущего обслуживания.

Расчетами была определена степень износа каждого объекта и средняя степень износа каждого вида основных средств. Полученные данные послужили основой вычисления, в результате которого внутри каждого вида основных средств были выделены группы с различной степенью изношенности.

В этих условиях важнейшей задачей является существенное повышение эффективности энергетической системы при минимизации затрат на ее функционирование и развитие. Один из способов решения задачи – разработка программы энергосбережения как системы мер по повышению эффективности использования топлива и энергии в отрасли и снижению их потерь.

Нормы качества подпиточной воды служат проектным организациям руководящим материалом при выборе схем водоподготовки для каждой конкретной теплосети. Практика эксплуатации тепловых сетей закрытого типа выявила необходимость учитывать при определении объема добавляемой в теплосеть воды (производительности химводоочистки) как объем присоса необработанной воды через неплот-

ности в подогревателях, так и потери воды из теплосети из-за неорганизованного водоразбора. Присосы и потери следует учитывать также при выборе качества исходной и схемы очистки подпиточной воды.



Рис. 1. Состояние внутренней поверхности трубы

Сделаны анализы проб теплоносителей, взятых из следующих источников:

- трубопровод подпитки перед обратным трубопроводом сетевой воды;
- подающий трубопровод на коллекторе;
- обратный трубопровод до точки подпитки – за отопительный сезон прошлого года.

Анализы были проведены в химической лаборатории АО «Астана-Энергия», в лаборатории АО «Астана-Теплотранзит» и в испытательной лаборатории ГКП «Астана Су Арнасы» (независимая аккредитованная лаборатория). Результаты анализов показали похожие показания качества воды.

Главным процессом подготовки воды, используемой для восполнения количества, теряемого в тепловых сетях (подпиточной), является технология с использованием ионного обмена, который происходит в периодически регенерируемых ионообменных фильтрах. Уровень загрязненности исходной воды и качество получаемой питательной и подпиточной воды (содержание кислорода, диоксид углерода, кислоты, щелочи, хлориды, сульфаты и другие) являются основными причинами появления процессов коррозии металла и образования накипи, которые определяют уровень надежности эксплуатации теплоэнергетического оборудования

Сущность ионного обмена представлена на рис.2, которая заключается в способности ионообменных материалов забирать из растворов электролита ионы в обмен на эквивалентное количество ионов ионита.

Иониты – синтетические ионообменные смолы, изготовленные в виде гранул размером 0,2...2 мм – используются при очистке воды. Иониты изготовляют из нерастворимых в воде полимерных веществ, имеющих на своей поверхности подвижный ион (катион или анион), который при определенных условиях вступает в реакцию обмена с ионами того же знака, содержащимися в воде. Различают сильно- и слабокислотные катиониты (в H^{+} - или Na^{+} - форме) и сильно- и слабоосновные аниониты (в OH^{-} - или солевой форме), а также иониты смешанного действия. Основопологающим фактором кинетики процесса является скорость ионообмена между ионами воды и омываемой частицей смолы. На наружной поверхности омываемой частицы образуется неподвижная водяная пленка, толщина которой зависит от скорости потока очищаемой воды и размеров зерна смолы. Ион, который стремится попасть внутрь частицы смолы, в функциональную группу, должен диффундировать из воды через пленку, пройти через граничную поверхность частицы и внутри смолы в растворе набухания устремиться к ассоциации с функциональной группой. Диффузия ионов через пленку является важнейшим этапом процесса. Избирательное поглощение молекул поверхностью твердого адсорбента происходит вследствие воздействия на них неуравновешенных поверхностных сил адсорбента.

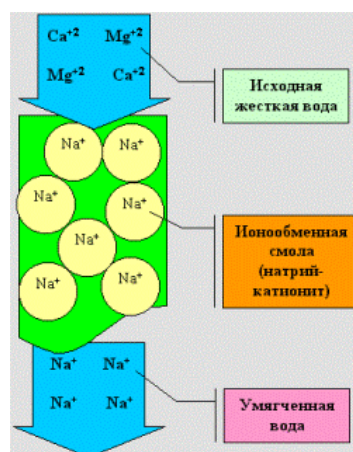


Рис. 2. Процесс очистки воды методом ионного обмена

Ионообменные смолы имеют возможность регенерации. После истощения рабочей обменной емкости ионита он теряет способность обмениваться ионами и его необходимо регенерировать. Регенерация производится насыщенными растворами, выбор которых зависит от типа ионообменной смолы. Процессы восстановления, как правило, протекают в автоматическом режиме. На регенерацию обычно затрачивают около двух часов, из них на взрыхление – 10–15 мин, на фильтрование регенерирующего раствора – 25–40 мин, на отмывку – 30–60 мин. Ионообменную очистку реализуют последовательным фильтрованием воды через катиониты и аниониты.

Вывод. Предлагаем следующие рекомендации для улучшения надежной работы тепловых сетей г. Астаны:

- повысить качества процесса ВХР тепловых сетей;
- рассмотреть возможность изменения схемы деаэрации оборудованием (подогреватели, насосы и т. д.), которое позволило бы исключить использование сетевой воды в качестве греющей среды;
- при проведении режимно-наладочных работ выполнить расчет ВПУ с учетом присосов не обработанной исходной воды;
- для исключения случаев аварийного или ускоренного отказов отдельных узлов и элементов следует провести цикл работ, в соответствии с перечисленными рекомендациями:
 - 1) по обследованию оборудования;
 - 2) по устранению отклонений в режиме эксплуатации;
 - 3) по установке дополнительных устройств.

Список использованных источников

1. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. М.: МЭИ. 2001. 472 с.
2. Глазырин А. И., Глазырин А. А., Орумбаев Р. К. Коррозия и консервация теплоэнергетического оборудования. Павлодар. ЭКО. 2011. 728 с.
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей: утверждены Постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 ноября 2012 года № 1352, 155 с.
4. Результаты физико-химических исследований проб, отобранных в трубопроводах ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 / Химическая лаборатория химического цеха: АО «Астана – Энергия», АО «Астана-Теплотранзит», ГКП «Астана Су Арнасы».
5. Беликов С. Е. Водоподготовка. М.: Изд. дом «Аква-Терм», 2007. 240 с.
8. Гужулев Э. П., Шалай В. В., Гриценко В. И., Таран М. А. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике. Омск, 2005. 384 с.